

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-9098
(P2002-9098A)

(43) 公開日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 L 21/60		C 2 3 C 14/04	A 3 K 0 0 7
C 2 3 C 14/04		14/24	G 4 K 0 2 9
14/24		14/34	K 4 K 0 3 0
14/34		16/44	A
16/44		H 0 5 B 33/10	
審査請求 未請求 請求項の数40 O L (全 12 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-182273 (P2000-182273)

(22) 出願日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 柿沼 正康

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

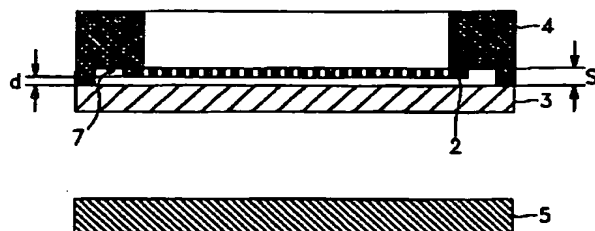
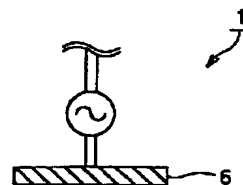
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パターン形成装置、パターン形成方法、有機電界発光素子ディスプレイの製造装置及び製造方法

(57) 【要約】

【課題】 成膜時の熱によってメタルマスクが膨張しても、メタルマスクの歪みを防いで、安定にパターン形成を行う。

【解決手段】 基板上にパターン形成を行うパターン形成装置であって、基板の一方の面側に配され、磁性材料からなるマスクと、マスクが取り付けられるマスク取り付け部材と、基板の他方の面側に配された磁化部材と、基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備える。そして、マスク取り付け部材は、マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、マスクの厚みよりも大きな深さで凹に形成された段差部分を有しており、マスクは当該段差部分に取り付けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上にパターン形成を行うパターン形成装置であって、

上記基板の一方の面側に配され、磁性材料からなるマスクと、

上記マスクが取り付けられるマスク取り付け部材と、

上記基板の他方の面側に配された磁化部材と、

上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備え、

上記マスク取り付け部材は、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、当該マスクの厚みよりも大きな深さで凹に形成された段差部分を有しており、上記マスクは当該段差部分に取り付けられることを特徴とするパターン形成装置。

【請求項 2】 上記パターン形成手段が、真空蒸着によるものであることを特徴とする請求項 1 記載のパターン形成装置。

【請求項 3】 上記パターン形成手段が、スパッタリングによるものであることを特徴とする請求項 1 記載のパターン形成装置。

【請求項 4】 上記パターン形成手段が、化学的気相成長によるものであることを特徴とする請求項 1 記載のパターン形成装置。

【請求項 5】 上記パターン形成手段が、ドライエッチングによるものであることを特徴とする請求項 1 記載のパターン形成装置。

【請求項 6】 基板上にパターン形成を行うパターン形成装置であって、
上記基板の一方の面側に配され、磁性材料からなるマスクと、

上記マスクが取り付けられるマスク取り付け部材と、

上記基板の他方の面側に配された磁化部材と、

上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備え、

上記磁化部材は、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、当該マスクの厚みと上記基板の厚みとの和よりも大きな深さで凹に形成された段差部分を、基板と対向する側に有していることを特徴とするパターン形成装置。

【請求項 7】 上記パターン形成手段が、真空蒸着によるものであることを特徴とする請求項 6 記載のパターン形成装置。

【請求項 8】 上記パターン形成手段が、スパッタリングによるものであることを特徴とする請求項 6 記載のパターン形成装置。

【請求項 9】 上記パターン形成手段が、化学的気相成長によるものであることを特徴とする請求項 6 記載のパターン形成装置。

【請求項 10】 上記パターン形成手段が、ドライエッチングによるものであることを特徴とする請求項 6 記載

のパターン形成装置。

【請求項 11】 基板の一方の面側に磁性材料からなるマスクを配し、基板の他方の面に磁化部材を配した状態で、パターン形成手段により当該基板の一方の面上にパターン形成を行うに際し、

上記マスク取り付け部材として、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、当該マスクの厚みよりも大きな深さで凹に形成された段差部分を有するものを用い、上記マスクを当該段差部分に取り付けることを特徴とするパターン形成方法。

【請求項 12】 真空蒸着法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 11 記載のパターン形成方法。

【請求項 13】 スパッタリング法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 11 記載のパターン形成方法。

【請求項 14】 化学的気相成長法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 11 記載のパターン形成方法。

【請求項 15】 ドライエッチング法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 11 記載のパターン形成方法。

【請求項 16】 基板の一方の面側に磁性材料からなるマスクを配し、基板の他方の面に磁化部材を配した状態で、パターン形成手段により当該基板の一方の面上にパターン形成を行うに際し、

上記磁化部材として、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、当該マスクの厚みと上記基板の厚みとの和よりも大きな深さで凹に形成された段差部分を、基板と対向する側に有するものを用い、パターン形成時には、上記基板と上記マスクとを上記段差部分中に収容することを特徴とするパターン形成方法。

【請求項 17】 真空蒸着法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 16 記載のパターン形成方法。

【請求項 18】 スパッタリング法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 16 記載のパターン形成方法。

【請求項 19】 化学的気相成長法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 16 記載のパターン形成方法。

【請求項 20】 ドライエッチング法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 16 記載のパターン形成方法。

【請求項 21】 基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとする有機電界発光素子ディスプレイの製造装置であって、
上記基板の一方の面側に配され、磁性材料からなるマス

くと、

上記マスクが取り付けられるマスク取り付け部材と、
上記基板の他方の面側に配された磁化部材と、
上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備え、

上記マスク取り付け部材は、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、当該マスクの厚みよりも大きな深さで凹に形成された段差部分を有しており、上記マスクは当該段差部分に取り付けられることを特徴とする有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 2 2】 上記パターン形成手段が、真空蒸着によるものであることを特徴とする請求項 2 1 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 2 3】 上記パターン形成手段が、スパッタリングによるものであることを特徴とする請求項 2 1 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 2 4】 上記パターン形成手段が、化学的気相成長によるものであることを特徴とする請求項 2 1 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 2 5】 上記パターン形成手段が、ドライエッチングによるものであることを特徴とする請求項 2 1 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 2 6】 基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとする有機電界発光素子ディスプレイの製造装置であって、
上記基板の一方の面側に配され、磁性材料からなるマスクと、

上記マスクが取り付けられるマスク取り付け部材と、
上記基板の他方の面側に配された磁化部材と、
上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備え、

上記磁化部材は、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、当該マスクの厚みと上記基板の厚みとの和よりも大きな深さで凹に形成された段差部分を、基板と対向する側に有していることを特徴とする有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 2 7】 上記パターン形成手段が、真空蒸着によるものであることを特徴とする請求項 2 6 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 2 8】 上記パターン形成手段が、スパッタリングによるものであることを特徴とする請求項 2 6 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 2 9】 上記パターン形成手段が、化学的気相成長によるものであることを特徴とする請求項 2 6 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 3 0】 上記パターン形成手段が、ドライエッチングによるものであることを特徴とする請求項 2 6 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 3 1】 基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸

送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとする有機電界発光素子ディスプレイの製造方法であって、

上記基板の一方の面側に磁性材料からなるマスクを配し、基板の他方の面に磁化部材を配した状態で、パターン形成手段により当該基板の一方の面上にパターン形成を行うに際し、

上記マスク取り付け部材として、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、当該マスクの厚みよりも大きな深さで凹に形成された段差部分を有するものを用い、上記マスクを当該段差部分に取り付けることを特徴とする有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【請求項 3 2】 真空蒸着法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 3 1 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【請求項 3 3】 スパッタリング法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 3 1 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【請求項 3 4】 化学的気相成長法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 3 1 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【請求項 3 5】 ドライエッチング法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 3 1 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【請求項 3 6】 基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとする有機電界発光素子ディスプレイの製造方法であって、

上記基板の一方の面側に磁性材料からなるマスクを配し、基板の他方の面に磁化部材を配した状態で、パターン形成手段により当該基板の一方の面上にパターン形成を行うに際し、

上記磁化部材として、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、当該マスクの厚みと上記基板の厚みとの和よりも大きな深さで凹に形成された段差部分を、基板と対向する側に有するものを用い、
パターン形成時には、上記基板と上記マスクとを上記段差部分中に收容することを特徴とする有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【請求項 3 7】 真空蒸着法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 3 6 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【請求項 3 8】 スパッタリング法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 3 6 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【請求項 3 9】 化学的気相成長法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 3 6 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【請求項 4 0】 ドライエッチング法により、上記基板

上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項３６記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、メタルマスクを用いて、基板上にパターン形成するパターン形成装置、パターン形成方法、並びにそれらを用いた有機電界発光素子ディスプレイの製造装置及び製造方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】各種ディスプレイに用いられる発光素子として、近年、有機電界発光素子（以下、有機ＥＬ素子と称する）が注目を集めている。この有機ＥＬ素子は、透明基板上に陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とがこの順に形成されて構成される。そして、有機ＥＬ素子では、陽極－陰極間に電圧が印加されると、発光層内で電子－正孔の再結合が生じ、この際に、所定の波長を持った光が発生する。

【０００３】このような有機ＥＬ素子は、各層の構成材料を基板上にパターン形成することにより製造される。このとき、有機層の劣化の問題から、フォトリソグラフィによるパターン形成が不可能なため、基板上にマスクを密着させた状態で成膜することにより直接パターンを形成している。

【０００４】基板にマスクを密着させる方法としては、例えば図１４に示すように、マスク取り付け部材１００に取り付けられ、磁性体からなるメタルマスク１０１を基板１０２の一方の面に設置し、この基板１０２の他方の面に、永久磁石又は電磁石からなる磁化部材１０３を設置する。そして、この磁化部材１０３によってメタルマスク１０１を吸い付け、メタルマスク１０１を基板１０２に密着させる方法が、特開平７－４５６６２号公報に開示されている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この方法では、真空蒸着やスパッタリング等の成膜時やドライエッチング時の熱によりメタルマスク１０１が熱膨張で延びた場合、図１５に示すようにメタルマスク１０１がゆがみ、基板１０２に対してメタルマスク１０１が部分的に浮いてしまうという問題が発生する。

【０００６】具体的には、成膜でパターンを形成する場合には、メタルマスク１０１が基板１０２から微小に浮いた部分は成膜する粒子の回り込みによりパターンのエッジがボケたり、パターンの寸法精度が損なわれるといった問題があった。特にパターンが微細になると、メタルマスク１０１の製作上、メタルマスク１０１の厚さを薄くせざるを得ず、メタルマスク１０１が歪みやすくなるため、メタルマスク１０１の延びによる浮きの発生は大きな問題となっていた。

【０００７】さらにこの方法によると、メタルマスク１０１と基板１０２とのパターンの位置合わせのときに、

メタルマスク１０１と基板１０２とが接触した状態で相対的に移動するため、すでに基板１０２上に膜が形成されている場合に膜にダメージを与えてしまうという大きな問題があった。

【０００８】本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、成膜時の熱によってメタルマスクが膨張しても、メタルマスクの歪みを防いで、安定にパターン形成を行うことのできるパターン形成装置、パターン形成方法、有機ＥＬ素子の製造装置及び製造方法を提供することを目的とする。

【０００９】

【課題を解決するための手段】本発明のパターン形成装置は、基板上にパターン形成を行うパターン形成装置であって、上記基板の一方の面側に配され、磁性材料からなるマスクと、上記マスクが取り付けられるマスク取り付け部材と、上記基板の他方の面側に配された磁化部材と、上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備える。そして、本発明のパターン形成装置は、上記マスク取り付け部材は、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、当該マスクの厚みよりも大きな深さで凹に形成された段差部分を有しており、上記マスクは当該段差部分に取り付けられることを特徴とする。

【００１０】上述したような本発明に係るパターン形成装置では、マスク取り付け部材にマスクが熱膨張したときの大きさよりも大きな段差部分が設けられているので、パターン形成中の熱によってマスクが熱膨張し延びた場合でも、マスクの端部がマスク取り付け部材にあたることはない。これによりマスクは基板の下面に貼り付いたままであり、浮きが発生することがない。

【００１１】また、本発明のパターン形成装置は、基板上にパターン形成を行うパターン形成装置であって、上記基板の一方の面側に配され、磁性材料からなるマスクと、上記マスクが取り付けられるマスク取り付け部材と、上記基板の他方の面側に配された磁化部材と、上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備える。そして、本発明のパターン形成装置は、上記磁化部材は、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、当該マスクの厚みと上記基板の厚みとの和よりも大きな深さで凹に形成された段差部分を、基板と対向する側に有していることを特徴とする。

【００１２】上述したような本発明に係るパターン形成装置では、磁化部材にマスクが熱膨張したときの大きさよりも大きな段差部分が設けられているので、パターン形成中の熱によってマスクが熱膨張し延びた場合でも、マスクの端部が磁化部材にあたることはない。これによりマスクは基板の下面に貼り付いたままであり、浮きが発生することがない。

【００１３】また、本発明のパターン形成方法は、基板

の一方の面側に磁性材料からなるマスクを配し、基板の他方の面に磁化部材を配した状態で、パターン形成手段により当該基板の一方の面上にパターン形成を行うに際し、上記マスク取り付け部材として、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、当該マスクの厚みよりも大きな深さで凹に形成された段差部分を有するものを用い、上記マスクを当該段差部分に取り付けることを特徴とする。

【００１４】上述したような本発明に係るパターン形成方法では、マスク取り付け部材にマスクが熱膨張したときの大きさよりも大きな段差部分を設けることで、パターン形成中の熱によってマスクが熱膨張し延びた場合でも、マスクの端部がマスク取り付け部材にあたることはない。これによりマスクは基板の下面に貼り付いたままであり、浮きが発生することがない。

【００１５】また、本発明のパターン形成方法は、基板の一方の面側に磁性材料からなるマスクを配し、基板の他方の面に磁化部材を配した状態で、パターン形成手段により当該基板の一方の面上にパターン形成を行うに際し、上記磁化部材として、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、当該マスクの厚みと上記基板の厚みとの和よりも大きな深さで凹に形成された段差部分を、基板と対向する側に有するものを用い、パターン形成時には、上記基板と上記マスクとを上記段差部分中に收容することを特徴とする。

【００１６】上述したような本発明に係るパターン形成方法では、磁化部材にマスクが熱膨張したときの大きさよりも大きな段差部分が設けられているので、パターン形成中の熱によってマスクが熱膨張し延びた場合でも、マスクの端部が磁化部材にあたることはない。これによりマスクは基板の下面に貼り付いたままであり、浮きが発生することがない。

【００１７】また、本発明の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置は、基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとするものであって、上記基板の一方の面側に配され、磁性材料からなるマスクと、上記マスクが取り付けられるマスク取り付け部材と、上記基板の他方の面側に配された磁化部材と、上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備える。そして、本発明の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置は、上記マスク取り付け部材は、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、当該マスクの厚みよりも大きな深さで凹に形成された段差部分を有しており、上記マスクは当該段差部分に取り付けられることを特徴とする。

【００１８】上述したような本発明に係る有機電界発光素子ディスプレイの製造装置では、マスク取り付け部材にマスクが熱膨張したときの大きさよりも大きな段差部分が設けられているので、パターン形成中の熱によって

マスクが熱膨張し延びた場合でも、マスクの端部がマスク取り付け部材にあたることはない。これによりマスクは基板の下面に貼り付いたままであり、浮きが発生することがない。

【００１９】また、本発明の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置は、有機電界発光素子ディスプレイの製造装置基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとするものであって、上記基板の一方の面側に配され、磁性材料からなるマスクと、上記マスクが取り付けられるマスク取り付け部材と、上記基板の他方の面側に配された磁化部材と、上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備える。そして、本発明の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置は、上記磁化部材は、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、当該マスクの厚みと上記基板の厚みとの和よりも大きな深さで凹に形成された段差部分を、基板と対向する側に有していることを特徴とする。

【００２０】上述したような本発明に係る有機電界発光素子ディスプレイの製造装置では、磁化部材にマスクが熱膨張したときの大きさよりも大きな段差部分が設けられているので、パターン形成中の熱によってマスクが熱膨張し延びた場合でも、マスクの端部が磁化部材にあたることはない。これによりマスクは基板の下面に貼り付いたままであり、浮きが発生することがない。

【００２１】また、有機電界発光素子ディスプレイの製造方法は、本発明の基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとするものであって、上記基板の一方の面側に磁性材料からなるマスクを配し、基板の他方の面に磁化部材を配した状態で、パターン形成手段により当該基板の一方の面上にパターン形成を行うに際し、上記マスク取り付け部材として、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、当該マスクの厚みよりも大きな深さで凹に形成された段差部分を有するものを用い、上記マスクを当該段差部分に取り付けることを特徴とする。

【００２２】上述したような本発明に係る有機電界発光素子ディスプレイの製造方法では、マスク取り付け部材にマスクが熱膨張したときの大きさよりも大きな段差部分を設けることで、パターン形成中の熱によってマスクが熱膨張し延びた場合でも、マスクの端部がマスク取り付け部材にあたることはない。これによりマスクは基板の下面に貼り付いたままであり、浮きが発生することがない。

【００２３】また、本発明の有機電界発光素子ディスプレイの製造方法は、基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとするものであ

って、上記基板の一方の面側に磁性材料からなるマスクを配し、基板の他方の面に磁化部材を配した状態で、パターン形成手段により当該基板の一方の面上にパターン形成を行うに際し、上記磁化部材として、上記マスクが熱膨張した場合の大きさよりも大きく、かつ、当該マスクの厚みと上記基板の厚みとの和よりも大きな深さで凹に形成された段差部分を、基板と対向する側に有するものを用い、パターン形成時には、上記基板と上記マスクとを上記段差部分中に収容することを特徴とする。

【0024】上述したような本発明に係る有機電界発光素子ディスプレイの製造方法では、磁化部材にマスクが熱膨張したときの大きさよりも大きな段差部分を設けることで、パターン形成中の熱によってマスクが熱膨張し延びた場合でも、マスクの端部が磁化部材にあたることはない。これによりマスクは基板の下面に貼り付いたままであり、浮きが発生することがない。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0026】本実施の形態に係るパターン形成装置1は、図1に示すように、メタルマスク2を用いたパターン成膜により、基板3上に所定パターンを形成するものであり、磁性体からなるメタルマスク2を設置するマスク取り付けベース4と、磁力によりメタルマスク2を基板3上に保持固定する磁化部材5と、成膜手段6とを備える。

【0027】メタルマスク2は、例えばFeとNiの合金である42アロイ(FeNi_{13})や、FeとCoの合金をはじめとする種々の強磁性体材料からなる。その中でも、基板3と熱膨張係数の近い材料を用いることが好ましい。そして、このメタルマスク2には、基板3上に形成するパターンに応じた形状の開口部が形成されている。

【0028】マスク取り付けベース4は、その外径がメタルマスク2の外形と略相似形で、当該メタルマスク2よりも大きな中空筒状に形成されている。

【0029】そして、このマスク取り付けベース4には、基板3と対向する側に、段差sを有する段差部分7が凹に設けられている。メタルマスク2は、この段差部分7に取り付けられる。段差部分7に配されたメタルマスク2は、当該マスク取り付けベース4の中空部分を覆い塞ぐかたちとなる。

【0030】ここで、段差部分7の段差sは少なくともメタルマスク2の厚さよりも大きいことが必要である。基板3とメタルマスク2とのパターン合わせをする際や、成膜手段6により成膜を行う際には、メタルマスク2は、マスク取り付けベース4の段差部分7と基板3で囲まれることとなる。

【0031】具体的には、メタルマスク2が設置されたマスク取り付けベース4上に基板3が配された場合に、

メタルマスク2と基板3との間の隙間dが、0.01mm以上、0.5mm以下の範囲、より好ましくは0.01mm以上、0.1mm以下の範囲に確保されることが好ましい。

【0032】メタルマスク2と基板3との間の隙間dが0.01mmよりも小さいと、後述するように基板3とメタルマスク2とのパターン合わせをする際に、基板3とメタルマスク2とが接触してしまうおそれがある。基板3とメタルマスク2とが接触してしまうと、既に基板3上に形成されているパターンが傷ついてしまう。また、メタルマスク2と基板3との間の隙間dが0.5mmよりも大きい場合には、基板3とメタルマスク2とのパターン合わせが正常に行われていても、図2に示すように、磁化部材5によってメタルマスク2を基板3の下面に引き寄せるときに、パターンの位置ずれを生じてしまうおそれがある。従って、メタルマスク2と基板3との間の隙間dが、0.01mm以上、0.5mm以下の範囲とすることで、基板3上に既に形成されているパターンを傷つけることなく、基板3とメタルマスク2とのパターン合わせを安定してほぼ確実に行うことができる。なお、図2及び図3では、パターン形成装置1のうち、マスク機構の部分のみを抜き出して示している。

【0033】また、段差部分7の外形は、メタルマスク2よりも大きいことが必要である。具体的には、図3に示すように、段差部分7の幅wは、成膜時の熱により熱膨張した状態のメタルマスク2の大きさよりも大きくなされていることが必要である。段差部分7の幅wが、成膜時の熱により熱膨張した状態のメタルマスク2の大きさよりも小さい場合には、成膜時の熱により熱膨張したメタルマスク2が、段差部分7の壁にあたって波状に浮き上がってしまい、本発明の目的を達成することができない。

【0034】また、図示しないが、マスク取り付けベース4には、メタルマスク2のパターンと基板3にすでに形成されているパターンとの位置合わせのために、基板3の位置を調整するアライメント機構が設けられている。

【0035】磁化部材5は永久磁石や電磁石等からなり、図示しない保持機構によって基板3の上記メタルマスク2が配される面とは反対側の面に保持されている。この保持機構によって、磁化部材5は、成膜時には基板3上に密着して配される。また、成膜しない時には基板3とは離された状態で配されることになる。

【0036】成膜手段6としては、とくに限定されるものではなく、真空蒸着手段、スパッタリング手段、CVD(化学的気相成長)手段等が挙げられる。図1中では、成膜手段6として真空蒸着手段を挙げている。

【0037】なお、本発明は成膜のみに限定されず、メタルマスク2を用いて所定形状にパターンを形成するものであれば、メタルマスク2を用いて成膜しパターンを

形成する場合のほか、成膜後にメタルマスク 2 を用いてドライエッチングすることによりパターンを形成する場合にも適用される。

【0038】そして、このようなパターン形成装置 1 を用いて、基板 3 上に所定のパターン形成を行う場合には、まず始めにマスクアライメントを行う。

【0039】このとき、磁化部材 5 は基板 3 から離しておく。そしてマスク取り付けベース 4 に設けられた段差部分 7 の中にメタルマスク 2 を設置する。さらに基板 3 をマスク取り付けベース 4 上に設置する。

【0040】すると図 1 に示すように、基板 3 とメタルマスク 2 との間には隙間 d が生じることになる。この状態で図示しないアライメント機構によって基板 3 の位置を調整し、メタルマスク 2 のパターンと基板 3 に既に作製されているパターンとの位置合わせ（マスクアライメント）を行う。

【0041】このとき、メタルマスク 2 と基板 3 との間の隙間 d が、0.01mm 以上、0.5mm 以下の範囲に確保されているので、基板 3 上に既に形成されているパターンを傷つけることなく、基板 3 とメタルマスク 2 とのパターン合わせを安定してほぼ確実に行うことができる。

【0042】マスクアライメントが終了したら、磁化部材 5 を移動させ、基板 3 の上に磁化部材 5 を設置する。すると、図 2 に示すように、磁性体材料からなるメタルマスク 2 は、基板 3 を介した磁化部材 5 の磁気作用によって引きつけられ、基板 3 の一方の面に貼り付くことになる。ここでメタルマスク 2 の端面とマスク取り付けベース 4 の段差の端面との間には隙間 e が確保されている。

【0043】この状態で真空蒸着法等、上述したような成膜法により成膜を行う。なお、基板 3 の全面に成膜した後、ドライエッチングによりパターンを形成する方法でもよい。このとき、磁化部材 5 の磁気作用によって、磁性材料からなるメタルマスク 2 はその全体が基板 3 に密着されて基板 3 から浮き上がることがない。

【0044】さらに、成膜中の熱によってメタルマスク 2 が熱膨張し延びるが、メタルマスク 2 の周辺部には隙間 e が確保されているため、メタルマスク 2 の端部がマスク取り付けベース 4 にあたることはない。したがってメタルマスク 2 は基板 3 の下面に貼り付いたままであり、メタルマスク 2 と基板 3 との間に浮きが発生することがない。これにより、位置ずれやぼけが発生することなく、安定して基板 3 上にパターンを形成することができる。

【0045】なお、上述した実施の形態では、成膜手段 6 として真空蒸着によるものを例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、スパッタリング、CVD 等、他の方法であっても構わない。また、本発明は成膜のみに限定されず、メタルマスク 2 を用いて

所定形状にパターンを形成するものであれば、メタルマスク 2 を用いて成膜しパターンを形成したり、成膜後にメタルマスク 2 を用いてドライエッチングすることによりパターンを形成する際に使用することができる。

【0046】そして、上述したような本実施の形態に係るパターン形成装置 1 は、有機電界発光素子（以下、有機 EL 素子と称する）から構成された多数の画素を備えてなる有機 EL ディスプレイを製造する際の製造装置として適用されるときに、特に好適である。

【0047】本発明を適用して製造される有機 EL ディスプレイの一構成例を図 4 及び図 5 に示す。この有機 EL ディスプレイ 20 は、透明基板 21 上に、陽極となる透明電極 22 をストライプ状に形成し、さらに、正孔輸送層と発光層とからなる有機層 23 を透明電極 22 と直交するように形成し、有機層 23 上に陰極 24 を形成することで、透明電極 22 と陰極 24 とが交差する位置にそれぞれ有機 EL 素子を形成してこれら有機 EL 素子を縦横に配置した発光エリア A を形成し、また、その周辺部に、発光エリアを外部回路又は内部駆動回路に接続させるための取り出し電極部 B を形成している。

【0048】なお、図示しないものの、このような有機 EL ディスプレイ 20 においては、通常、透明電極 22 間に絶縁層が設けられており、これによって透明電極 22 間の短絡、さらには透明電極 22 と陰極 24 との間の短絡が防止されている。

【0049】このような有機 EL ディスプレイ 20 において、透明電極 22 と陰極 24 とが交差する位置に構成される有機 EL 素子としては、例えば図 6 に示すシングルヘテロ型の有機 EL 素子 27 がある。この有機 EL 素子 27 は、ガラス基板等の透明基板 21 上に ITO (Indium tin oxide) 等の透明電極 22 からなる陽極が設けられ、その上に正孔輸送層 23a 及び発光層 23b からなる有機層 23、アルミニウム等からなる陰極 24 が、この順に設けられることにより構成されたものである。

【0050】そして、このような構成のもとに有機 EL 素子 27 は、陽極に正の電圧、陰極 24 に負の電圧が印加されると、陽極から注入された正孔が正孔輸送層 23a を経て発光層 23b に、また陰極 24 から注入された電子が発光層 23b にそれぞれ到達し、発光層 23b 内で電子-正孔の再結合が生じる。このとき、所定の波長を持った光が発生し、図 6 中矢印で示すように透明基板 21 側から外に出射する。

【0051】上述したような構成の有機 EL ディスプレイ 20 の製造方法の一例を以下に説明する。図 7～図 10 は有機 EL ディスプレイ 20 の製造方法を順に説明するための要部側断面図であり、特に図 5 中の C-C 線斜視断面図である。

【0052】まず、図 7 に示すように、透明基板 21 上に透明導電材料、例えば ITO をパターン成膜することにより、ストライプ状の透明電極 22 を形成する。

【0053】次に、これら透明電極22を覆った状態で透明基板21上に絶縁材料を形成し、さらにこれをパターンニングして図8に示すように透明電極22上に開口部25を有する絶縁膜26を得る。次いで、真空蒸着によって透明基板21上の全面に有機層23用の有機材料を成膜し、これにより図9に示すように絶縁層上を覆うと共に上記開口部25においては透明基板21上面に当接する有機層23を形成する。

【0054】続いて、上記有機層23上に導電材料を例えば真空蒸着法によって成膜し、導電膜（図示略）を形成する。その後、上記有機層23と導電膜とを同じマスクを用いて連続してパターンニングし、図10に示すように、透明電極22に直交するストライプ状の陰極24、及び有機層23を積層した状態で並列して形成する。そして、陰極24を覆って絶縁層（図示略）等を形成することによって、図4及び図5に示したような有機ELディスプレイ20が得られる。

【0055】有機EL素子を構成する各構成膜をパターンニング形成する際に、上述したような本実施の形態に係るパターン形成装置1を製造装置として用いれば、成膜中の熱によってメタルマスク2が熱膨張し延びても、メタルマスク2の端部がマスク取り付けベース4にあたることはない。したがってメタルマスク2は基板3の下面に貼り付いたままであり、メタルマスク2と基板3との間に浮きが発生することがない。これにより、位置ずれやぼけが発生することなく、安定して基板上に構成膜をパターンニング形成することができる。

【0056】したがって、本発明に係るパターン形成装置1を有機EL素子ディスプレイの製造装置として用いて有機EL素子を製造することで、パターンの位置ずれやぼけに起因する不良品の発生を低減して、製造歩留まりを向上することができる。

【0057】なお、上述した例では、マトリクスタイプの有機ELディスプレイについての製造装置及び製造方法を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されず、種々のディスプレイモジュールの製造装置及び製造方法に適用することができる。

【0058】〈第2の実施の形態〉本実施の形態に係るパターン形成装置30の一構成例を図11に示す。なお、図11では、パターン形成装置30のうち、本発明の特徴となるマスク機構の部分のみを抜き出して示している。

【0059】本実施の形態に係るパターン形成装置30も、上述した第1の実施の形態で説明したパターン形成装置1と同様に、メタルマスク31を用いたパターンニング成膜により、基板32上に所定パターンで成膜を行うものであり、磁性体からなるメタルマスク31を設置するマスク取り付けベース33と、磁力によりメタルマスク31を基板32上に保持固定する磁化部材34と、図示しない成膜手段とを備える。

【0060】メタルマスク31は、例えばFeとNiの合金である42アロイ（FeNi₃）や、FeとCoの合金をはじめとする種々の強磁性体材料からなる。その中でも、基板32と熱膨張係数の近い材料を用いることが好ましい。そして、このメタルマスク31には、基板32上に形成するパターンに応じた形状の開口部が形成されている。

【0061】マスク取り付けベース33は、その外形がメタルマスク31の外形と略同形で、当該メタルマスク31よりも大きな中空筒状に形成されている。メタルマスク31は、当該マスク取り付けベース33の中空部分を覆い塞ぐように、このマスク取り付けベース33に取り付けられる。また、図示しないが、マスク取り付けベース33には、メタルマスク31のパターンと基板32にすでに形成されているパターンとの位置合わせのために、基板32の位置を調整するアライメント機構が設けられている。

【0062】磁化部材34は、永久磁石や電磁石等からなり、図示しない保持機構によって基板32の上方に保持されている。この保持機構によって、磁化部材34は、成膜時には基板32上に密着して配される。また、成膜しない時には基板32とは離された状態で配されることになる。

【0063】そして、この磁化部材34には、基板32と対向する側に、段差sを有する段差部分35が凹に設けられている。

【0064】ここで、段差部分35の段差sは少なくとも基板32の厚みとメタルマスク31の厚みとの和よりも大きいことが必要である。図12にも示すように、成膜を行う際には、基板32及びメタルマスク31は、マスク取り付けベース33と磁化部材34とで囲まれることとなる。

【0065】しかし、メタルマスク31の厚みと基板32の厚みとの和よりも、段差部分35の段差sが大きすぎると、基板32とメタルマスク31とのパターン合わせが正常に行われていても、磁化部材34によってメタルマスク31と基板32とを引き寄せるときに、パターンの位置ずれを生じてしまうおそれがある。具体的には、段差部分35の段差sは、メタルマスク31の厚みと基板32の厚みとの和よりも、0.5mm以下の範囲、より好ましくは0.01mm以上、0.1mm以下の範囲だけ大きいことが好ましい。

【0066】また、段差部分35の幅wは、メタルマスク31よりも大きいことが必要である。具体的には、図13に示すように、段差部分35の幅wは、成膜時の熱により熱膨張した状態のメタルマスク31の大きさよりも大きくなされていることが必要である。段差部分35の幅wが、成膜時の熱により熱膨張した状態のメタルマスク31の大きさよりも小さい場合には、成膜時の熱により熱膨張したメタルマスク31が、段差部分35の壁

にあたって波状に浮き上がってしまい、本発明の目的を達成することができない。

【００６７】成膜手段としては、とくに限定されるものではなく、真空蒸着手段、スパッタリング手段、ＣＶＤ（化学的気相成長）手段等が挙げられる。なお、本発明はこれに限定されるものではなく、スパッタリング、ＣＶＤ等、他の方法であっても構わない。また、本発明は成膜のみに限定されず、メタルマスク３１を用いて所定形状にパターンを形成するものであれば、メタルマスク３１を用いて成膜しパターンを形成する場合のほか、成膜後にメタルマスク３１を用いてドライエッチングすることによりパターンを形成する場合にも適用される。

【００６８】そして、このようなパターン形成装置３０を用いて、基板３２上に所定のパターンで成膜を行う場合には、まず始めにマスクアライメントを行う。

【００６９】このとき、磁化部材３４は基板３２から離しておく。まずマスク取り付けベース３３にメタルマスク３１を設置する。さらに基板３２をマスク取り付けベース３３上に設置する。この状態で図示しないアライメント機構によって基板３２の位置を調整し、メタルマスク３１のパターンと基板３２に既に作製されているパターンとの位置合わせ（マスクアライメント）を行う。

【００７０】マスクアライメントが終了したら、磁化部材３４を移動させて、マスク取り付けベース３３上に配されたメタルマスク３１と基板３２とを、当該段差部分３５で覆い囲む。すると、図１２に示すように、磁性体材料からなるメタルマスク３１は、基板３２を介した磁化部材３４の磁気作用によって基板３２とともに上方に引きつけられ、磁化部材３４の段差部分３５の底面に貼り付くことになる。すると、メタルマスク３１とマスク取り付けベース３３との間には隙間 d が生じるとともに、メタルマスク３１の端面と磁化部材３４の段差部分３５の端面との間には隙間 e が確保される。

【００７１】この状態で真空蒸着法あるいはスパッタリング法により成膜を行う。このとき、磁化部材３４の磁気作用によって、磁性体材料からなるメタルマスク３１はその全体が基板３２に密着されて基板３２から浮き上がることがない。

【００７２】さらに、成膜中の熱によってメタルマスク３１が熱膨張し延びるが、図１３に示すように、メタルマスク３１と磁化部材３４との間には隙間 e が確保されているため、メタルマスク３１の端部が磁化部材３４にあたることはない。したがってメタルマスク３１は基板３２の面上に貼り付いたままであり、メタルマスク３１と基板３２との間に浮きが発生することがない。これにより、位置ずれやぼけが発生することなく、安定して基板３２上にパターンを形成することができる。

【００７３】そして、上述したような本実施の形態に係るパターン形成装置３０は、第１の実施の形態で例に挙げたパターン形成装置１と同様に、有機ＥＬ素子から構

成された多数の画素を備えてなる有機ＥＬディスプレイ２０を製造する際の製造装置として適用されるときに、特に好適である。

【００７４】有機ＥＬ素子を構成する各構成膜をパターンニング形成する際に、本実施の形態に係るパターン形成装置３０を製造装置として用いれば、成膜中の熱によってメタルマスク３１が熱膨張し延びても、メタルマスク３１の端部が磁化部材３４にあたることはない。したがってメタルマスク３１は基板３２の一方の面に貼り付いたままであり、メタルマスク３１と基板３２との間に浮きが発生することがない。これにより、位置ずれやぼけが発生することなく、安定して透明基板３２上に構成膜をパターンニング形成することができる。

【００７５】したがって、本発明に係るパターン形成装置３０を有機ＥＬ素子ディスプレイ２０の製造装置として用いて有機ＥＬ素子ディスプレイ２０を製造することで、パターンの位置ずれやぼけに起因する不良品の発生を低減して、製造歩留まりを向上することができる。

【００７６】

【発明の効果】本発明では、マスク取り付け部材又は磁化部材にマスクが熱膨張したときの大きさよりも大きな段差部分を設けることで、パターン形成中の熱によってマスクが熱膨張し延びた場合でも、マスクの端部がマスク取り付け部材又は磁化部材にあたることはない。これによりマスクは基板の下面に貼り付いたままであり、浮きが発生することがない。これにより、位置ずれやぼけが発生することなく、安定して基板上にパターンを形成することができる。そして、本発明は、有機ＥＬ素子の製造に適用されるときに特に好適である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係るパターン形成装置の一構成例を示す断面図である。

【図２】図１に示されるマスク取り付けベースを用いて成膜するときの様子を示す断面図である。

【図３】図１に示されるマスク取り付けベースを用いて成膜するときの様子を示す断面図であり、メタルマスクが熱膨張した状態を示す断面図である。

【図４】本発明を適用して製造される有機ＥＬディスプレイの一構成例を示す斜視図である。

【図５】本発明を適用して製造される有機ＥＬディスプレイの一構成例を示す平面図である。

【図６】図４及び図５に示す有機ＥＬディスプレイに採用されている有機ＥＬ素子の一構成例を示す断面図である。

【図７】有機ＥＬディスプレイの製造方法を説明する図であり、透明基板上に透明電極をパターン形成した状態を示す断面図である。

【図８】有機ＥＬディスプレイの製造方法を説明する図であり、透明電極上に絶縁膜をパターン形成した状態を示す断面図である。

【図 9】有機ELディスプレイの製造方法を説明する図であり、絶縁層上に有機材料を成膜した状態を示す断面図である。

【図 10】有機ELディスプレイの製造方法を説明する図であり、陰極及び有機層を積層した状態で並列して形成した状態を示す断面図である。

【図 11】本発明に係るパターン形成装置の他の一構成例を示す断面図である。

【図 12】図 11 に示されるマスク取り付けベースを用いて成膜するときの様子を示す断面図である。

【図 13】図 11 に示されるマスク取り付けベースを用

いて成膜するときの様子を示す断面図であり、メタルマスクが熱膨張した状態を示す断面図である。

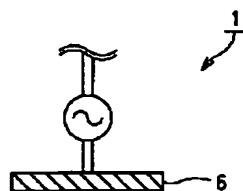
【図 14】従来のパターン形成方法を説明する断面図である。

【図 15】従来のパターン形成方法を説明する図であり、マスクが熱膨張した状態を示す断面図である。

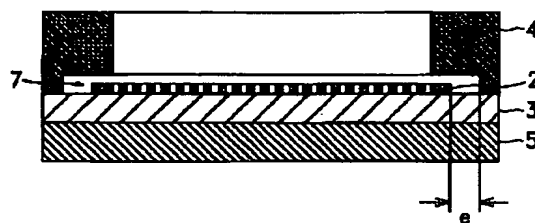
【符号の説明】

1 パターン形成装置、 2 メタルマスク、 3 基板、 4 マスク取り付けベース、 5 磁化部材、 6 成膜手段、 7、8、9 水路

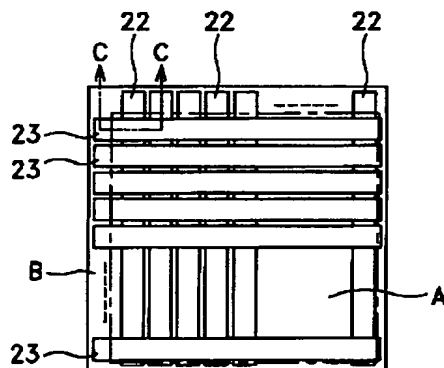
【図 1】



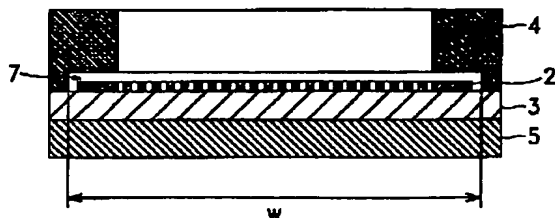
【図 2】



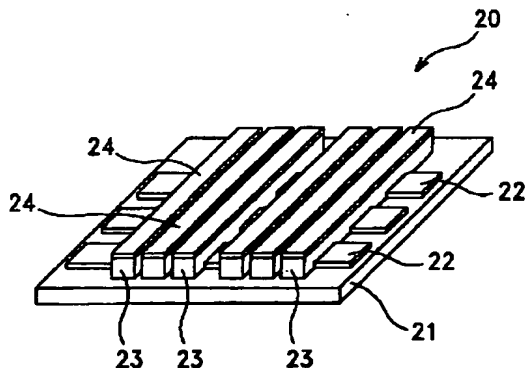
【図 5】



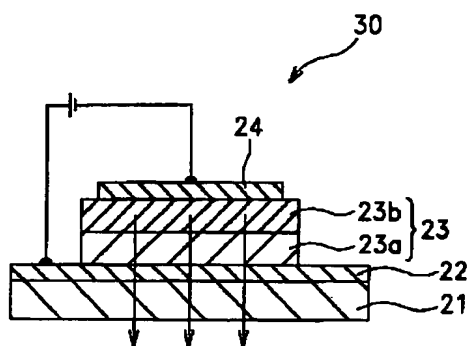
【図 3】



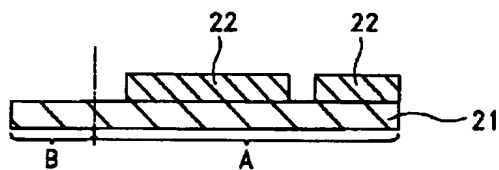
【図 4】



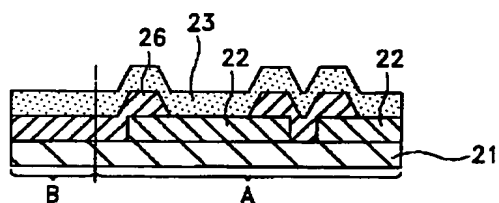
【図6】



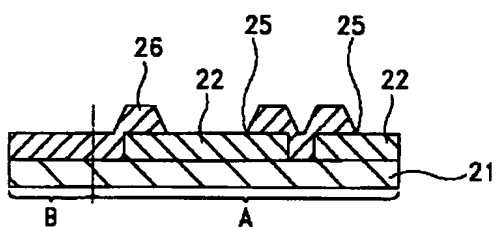
【図7】



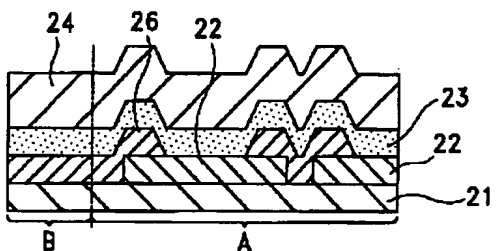
【図9】



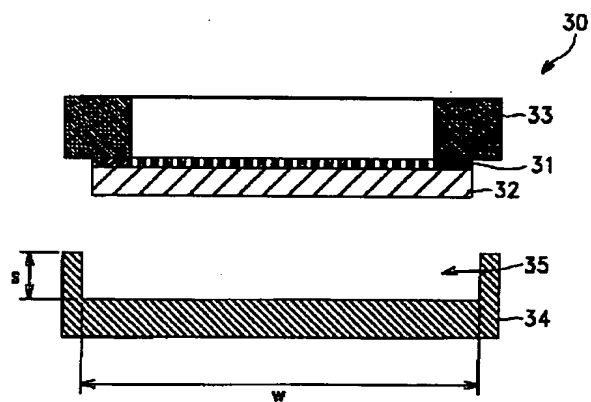
【図8】



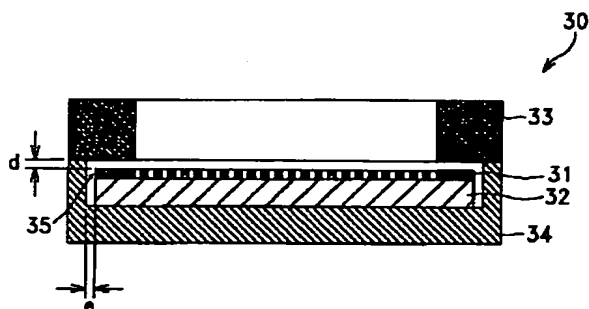
【図10】



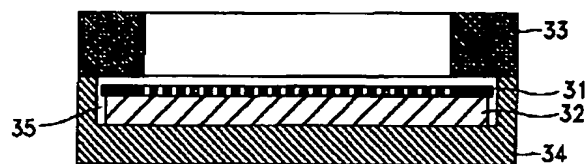
【図11】



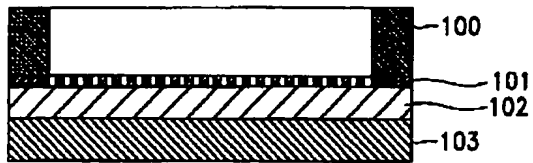
【図12】



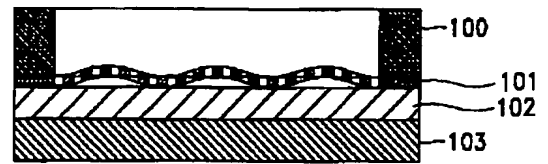
【図13】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコート* (参考)

H 0 5 B 33/10

H 0 5 B 33/14

A

Fターム(参考) 3K007 AB18 BA06 CA01 CB01 DA01
DB03 EB00 FA01
4K029 AA09 AA24 BA10 BA14 BA50
BA62 BB02 BB03 BC09 CA01
CA05 HA02 HA03 HA04
4K030 BA11 BA16 BA42 BA45 BA61
BB12 BB14 CA06 CA17 DA05
KA24

H 0 1 L 21/92

6 0 4 A